

پروژه درس مبانی بینایی کامپیوتر

استاد: دکتر محمدی

ارائه‌کنندگان:

سینا زمانی ۹۹۵۲۱۳۲۵

آیسا میاهی‌نیا ۹۹۵۲۲۱۴۹

گزارش روش template matching برای تشخیص شماره کارت

در این روش با تعریف یک template که آبجکتی است که دنبال یافتن آن هستیم، با محاسبه مشابهت این template با هر برش از تصویر سعی در پیدا کردن یک شی خاص داریم.

در این پروژه هدف خواندن شماره کارت بانکی است. به این معنا که ما باید اعداد ۰ تا ۹ را روی کارت تشخیص دهیم و به ترتیب آن‌ها را بچینیم تا شماره کارت به دست آید.

ابتدا تمام ارقامی که می‌خواهیم پیدا کنیم را در یک عکس پشت هم تایپ می‌کنیم و آن را در کد می‌خوانیم.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

یک سری پردازش‌ها روی این تصویر انجام می‌دهیم تا بک‌گراند آن مشکی و ارقام سفید شوند. سپس contourهای این تصویر را پیدا می‌کنیم. از آن‌ها برای تشخیص اشیاء موجود در تصویر استفاده می‌کنیم. در حال حاضر اشیاء ما ارقام ۰ تا ۹ هستند. برای هر کدام از contourها مختصات مستطیلی که آن را احاطه می‌کند به دست می‌آوریم و آن بخش از تصویر را crop می‌کنیم. در اصل هر یک از این بخش‌ها نشان‌دهنده یکی از ارقام است.

سپس تصویر کارت بانکی موردنظر را می‌خوانیم.



این تصویر نیاز به یک سری پردازش‌ها دارد تا بتوانیم ارقام روی آن را استخراج کنیم.

۱- ابتدا عکس را به حالت gray تبدیل می‌کنیم تا بتوانیم در آینده گرادیان مناسبی از آن بگیریم.

۲- سپس پردازش مورفولوژی tophat را روی آن می‌زنیم که باعث می‌شود ارقام ما سفید بمانند اما پس‌زمینه مشکی شود. این باعث می‌شود که عکس ما به حالت باینری نزدیک‌تر شود و ارقام (که اطلاعات مفید تصویر هستند) برجسته‌تر شوند. عملگر tophat از یک کرنل مستطیلی استفاده می‌کند و اختلاف تصویر با همان تصویر در حالتی که عملگر باز بر روی آن انجام شده را به دست می‌آورد.

۳- سپس مشتق افقی تصویر را محاسبه می‌کنیم. دلیل محاسبه مشتق افقی این است که ارتفاع ارقام بیش‌تر از عرض آنهاست و اطلاعات بیش‌تری می‌تواند به ما بدهد. محاسبه مشتق افقی به‌منظور یافتن ناحیه‌های دارای ارقام شماره کارت انجام می‌شود. ینی بعد از محاسبه مشتق تعدادی ناحیه با مشتق بالا به دست می‌آیند که می‌توان با یک سری شرط‌ها به وجود عدد در آنها پی برد. در این مرحله مشتق‌ها را می‌گیریم و نرمالایز می‌کنیم.

۴- سپس یک عملگر بسته روی تصویر می‌زنیم که باعث می‌شود حفره‌های تاریک در بین نواحی سفید به رنگ سفید درآیند و این نواحی برجسته‌تر شوند. خروجی این بخش را با استفاده از روش otsu باینری می‌کنیم.

۵- در مرحله بعد هم یک عملگر بسته استفاده کرده بودم که به طور ناچالبی نواحی سفید را به هم ربط می‌داد و باعث اشتباه الگوریتم در تشخیص ارقام می‌شد.

مشتق نهایی به این صورت است:



همانطور که مشاهده می‌شود نواحی دارای ارقام مستطیل‌هایی سفید هستند که می‌توان از این ویژگی در آینده برای تشخیص این ناحیه‌ها استفاده کرد.

۶- در مرحله بعد contourهای تصویر مشتق را می‌یابیم. هدف تشخیص نواحی پرمشتق به عنوان شی است.

۷- برای هر کدام از این contourها مستطیل محاط بر آن را می‌یابیم و مختصات آن را به عنوان لوکیشن یک گروه ۴ رقمی از اعداد شماره کارت ذخیره می‌کنیم.

۸- سپس همین مختصات به دست آمده را از تصویر gray اصلی crop می‌کنیم تا یک ناحیه ۴ رقمی به دست آید. در این ناحیه مجدد contour به دست می‌آوریم و مختصات هر contour را به دست آورده و آن را از تصویر crop می‌کنیم. هر کدام از آنها یکی از ارقام شماره کارت است.

۹- سپس الگوریتم template matching را روی این قطعات اجرا می‌کنیم (با متد محاسبه correlation). این الگوریتم ماتریسی از مقادیر شباهت به هر کدام از عکس‌های template خروجی می‌دهد که ما مقدار ماکسیمم آن را به‌عنوان تشخیص رقم در نظر می‌گیریم. در این مرحله ممکن است برای یک سری از contourهای اشتباه تشخیص داده شده در مرحله قبل هم این مقدار را حساب کنیم که با افزودن یک شرط این مقادیر را حذف می‌کنیم.

نهایتاً مقادیر را بر روی تصویر اصلی می‌نویسیم و خروجی می‌دهیم:



موارد مهم:

- تشخیص شماره کارت ملی هم به همین آسانی‌ست. صرفاً باید ویژگی‌های مشتقی منطقه حاوی شماره ملی را بشناسیم و هم‌چنین template مجزایی برای آن تعریف کنیم.
- کیفیت عکس ورودی خیلی در خروجی الگوریتم تاثیرگذار است و باید خوب باشد.
- یافتن cvv2 و تاریخ انقضا کمی چالشی‌تر است منتها هم‌چنان می‌توان از مشخصات اندازه ناحیه مشتق‌ها برای پیدا کردن آن استفاده کرد.
- تشخیص نوع کارت نیز هم می‌تواند با بررسی نتیجه matching دو template اعداد فارسی و انگیزی انجام شود و هم با matching یک کلمه خاص که روی کارت‌ها تکرار می‌شود. مثلاً می‌توان به دنبال کلمه "کارت ملی" بر روی کارت‌ها گشت.

پایان